

Lezione 2

Cosa significa essere riproduttivamente isolati?

Le **BARRIERE DI ISOLAMENTO** impediscono incroci interspecifici e si differenziano in due gruppi:

- **pre-zigotiche:** prima della formazione dello zigote. Si instaurano per far sì che non si formi uno zigote, ovvero lo spermatozoo non può fecondare l'uovo. E ne esistono di 3 tipi:
 - ❖ temporale: accoppiamento o la fioritura avvengono in stagioni diversi dell'anno o in momenti diversi del giorno
 - ❖ habitat: esiste una barriera fisica, un individuo di una popolazione non può incontrare quello di un'altra. La separazione fa sì che vengano acquisite caratteristiche differenti in modo tale che anche se si dovessero incontrare, la fecondazione non avviene
 - ❖ comportamento: gli individui delle specie non si riconoscono come potenziali partner riproduttivi. (esempio: uccelli devono fare danze particolari per far colpo sugli esemplari femminili, con lo scopo di mostrare la buona qualità genetica e anche per dimostrare l'idealità solo in quella specie). Stimoli chimici.

Esistono anche possibilità di accoppiamento tra specie diverse perché non funzionano quelle pre-sinaptiche e quindi intervengono altri tipi di isolamento:

- ❖ isolamento meccanico: differenze anatomiche a livello degli organi genitali che impediscono lo svolgersi dell'atto di fecondazione.
- ❖ isolamento genetico: i gameti maschili e femminili non si uniscono e pertanto non si ha fecondazione
- **post zigotiche:** dopo la formazione dello zigote. Isolamento non è stato possibile precedentemente quindi abbiamo due possibilità:
 - ❖ mortalità degli ibridi: lo zigote ibrido non completa lo sviluppo o comunque l'individuo non sopravvive fino al raggiungimento della maturità riproduttiva
 - ❖ sterilità degli ibridi: gli ibridi non sono capaci di produrre gameti funzionale

N.B. È difficile stabilire a che livello riproduttivo avviene l'isolamento di una determinata specie e spesso cambiano a seconda di molte variabili (es. ambiente), spesso è difficile assistere la comparsa a nuove specie, mentre in altre sono molto fluttuabili (insetti).

Se non interviene nessuna di queste barriere abbiamo quindi una progenie vitale e fertile.

Qualsiasi specie non è in condizione statica ma in continua evoluzione: **il variare delle condizioni ambientali può annullare le barriere di isolamento.**

Seppure siano gli insetti gli animali col maggior tasso di variabilità date le numerose specie, tra i mammiferi i pesci hanno un numero elevato di specie e dunque hanno avuto una buona variazione adattativa.

Un esempio tangibile si ritrova nel **lago vittoria**, uno dei grandi laghi africani, famosi poiché hanno permesso una grandissima speciazione nei ciclidi, famiglia di pesci di acqua dolce. Questo perché c'è una grande variabilità di habitat e di nicchie ecologiche che hanno permesso la nascita di numerosissime specie strettamente imparentate tra loro.

Nel lago erano presenti **inizialmente due specie di ciclidi**, i cui pesci hanno una colorazione diversa e caratteristica: spesso gli esemplari maschili hanno **colorazioni** più vistose, mentre quelli femminili più scialbe (isolamento comportamentale). Ciò avviene perché, in condizioni di luci normali, la femmina deve essere in grado di riconoscere il partner della propria specie con cui accoppiarsi.

Con il progressivo **inquinamento**, il lago è andato incontro ad atrofizzazione e la luce che penetrava negli strati profondi permettendo agli esemplari femminili di riconoscere i propri partner è stata compromessa: i maschi di entrambe le specie apparivano identici in quanto a colorazione → è venuta meno la barriera riproduttiva che teneva separate le due specie.

!!!Deduzione: **agenti inquinanti dovuti all'uomo possono influenzare la biodiversità.**

In generale nel parlare di **SPECIAZIONE** ne distinguiamo due modalità:

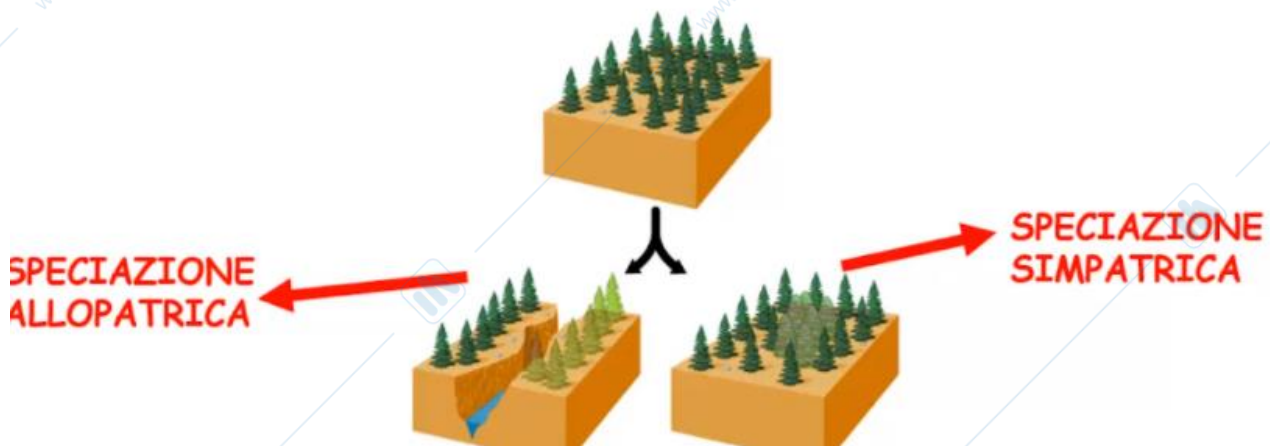
- **Allopatrica:** speciazione in luoghi diversi, c'è una barriera fisica che induce una separazione degli individui. Il flusso genico è ostacolato dalla presenza di una barriera geografica che separa fisicamente due popolazioni. In tal modo le popolazioni così separate evolvono per selezione naturale e/o per deriva genetica (cambiamento casuale del pool genetico di una popolazione costituita da pochi individui) assumendo caratteristiche morfologiche, ecologiche, comportamentali, genetiche diverse a tal punto di impedire l'incrocio interfecondo.
Esempio: in prossimità del Gran Kenion possiamo trovare due specie di scoiattoli che differiscono leggermente e sono presenti a destra e sinistra della località. Derivano entrambe da una forma ancestrale che col tempo si è trovata a formare due gruppi di individui separati che non hanno avuto tempo di potersi reincontrare e dunque hanno evoluto caratteristiche morfologiche, comportamentali tali che non c'è più possibilità di accoppiamento tra le due specie diverse (interverrebbero le barriere e non verrebbe prodotta prole fertile).
- **Simpatrica:** speciazione all'interno dello stesso luogo quando si crea una barriera – più frequente nelle piante che negli animali, questo perché le piante sopportano con maggiore efficienza grossi errori a livello cromosomico. Una popolazione si divide in due attraverso l'adattamento di due sottopopolazioni a nicchie ecologiche diverse nella stessa località.

Negli animali è tipica di specie parassite zoofaghe e fitofaghe tramite il passaggio di parte della popolazione in un nuovo ospite o pianta alimentare.

Esempio: famiglia di mosche, tefrite, che comprende mosche della frutta (es. ciliegie): la femmina depone l'uovo nel frutto e la larva si sviluppa a spese del frutto. Negli USA ci fu uno studio: la specie appartenente al genere *Rhagoletis* che si sviluppa sul biancospino, con bacche rosse perfette per il nutrimento delle larve delle mosche, genera altre specie due nello stesso luogo senza barriere:

- ❖ specie associata al melo: *Rhagoletis pomonella*
- ❖ specie associata al ciliegio: *Rhagoletis cerasi*

Le due mosche sono sfasate nel periodo riproduttivo e ciò è dovuta alla diversa maturazione temporale di ciliegio e melo. Si parla di diversificazione in relazione ad una nicchia ecologica diversa.



La **SISTEMATICA** si occupa anche di ricostruire i rapporti evolutivi tra varie specie, sottoforma di albero evolutivo o filogenesi. Questo albero viene costruito studiando le caratteristiche degli organismi: caratteri, caratteristiche morfologiche, cromosomiche che variano da specie a specie → si devono individuare dei modelli di similarità che indicano un antenato comune: durante l'evoluzione è intervenuta una barriera che ha portato poi alla separazione della specie. I caratteri che permettono di riconoscere le somiglianze importanti dal punto di vista filogenetico sono le **omologie** (esempio: sviluppo arti negli animali).

Guardando un albero filogenetico noteremo che il regno animale è il risultato di un lungo cammino evolutivo dovuto alla selezione naturale. La **SELEZIONE NATURALE** è la diversa potenzialità riproduttiva dei genotipi: gli individui portatori di certi corredi genici hanno più probabilità di sopravvivere e riprodursi rispetto ad altri con corredi genetici diversi e per questo motivo i loro alleli hanno maggiore probabilità di diffondersi nelle generazioni a venire.

PHYLUM: categoria tassonomica subito al di sotto del regno ed è il raggruppamento più ampio di individui che condividono tutti lo stesso piano strutturale, piano organizzativo corporeo, il **BAUPLAN** → *schema di organizzazione corporea fondamentale*: assi di simmetria corporea, localizzazione e origine

embriologica delle diverse parti del corpo. Nel momento in cui viene ritrovato un nuovo animale si va a vedere proprio lo schema di organizzazione corporea per individuarne appunto l'appartenenza ad un phylum.

Nel regno animale ci sono 30 phyla, di cui 97% di invertebrati, il 3% vertebrati (pesci anfibi uccelli rettili e mammiferi). La maggiore diversità animale è presente in ambiente marino, dove è presente il maggior numero di animali. (ambiente terrestre: maggiori specie, grazie agli insetti)

Le specie animali attualmente viventi sono circa 150000 (? – ci saranno ancora tante specie a noi sconosciute) e sono classificate in circa 30 phyla. I vertebrati sono classificati nel phylum dei cordati che comprende anche alcuni invertebrati (questo termine non indica una categoria tassonomica ma semplicemente un termine per indicare gli animali in cui è assente la colonna vertebrale).

Di questi 30 phyla ne studieremo 9, che hanno la più intensa influenza negli ambienti mondiali:

- poriferi
- cnidari
- plattelminti
- nematodi
- molluschi
- anellidi
- artropodi
- echinodermi
- cordati

I livelli di organizzazione:

unicellulare (protisti) tutte le funzioni vitali vengono svolte all'interno di una cellula, ma anche aggregati di cellule (colonie), in cui ogni cellula ha una suddivisione specifica di compiti.

Tutti gli animali però sono pluricellulari e nella maggioranza dei phyla, le cellule sono organizzate in tessuti e riconosciamo **DUE TIPI DI ORGANIZZAZIONE**:

- **Diblastica**: è più semplice a livello di tessuto. Le parti del corpo sono organizzate in strati derivanti da due foglietti embrionali:
 - ❖ ectoderma → epidermide
 - ❖ endoderma → gastroderma, tessuto che riveste la cavità intestinale. Tra i due tessuti è presente la mesoglea, priva di cellule o contenente cellule provenienti dai due strati.
- **Triblastica**: presenta tessuti derivanti da due strati embrionali:
 - ❖ Ectoderma: forma lo strato più esterno
 - ❖ Endoderma: limita l'intestino
 - ❖ Mesoderma: interposto tra i due, da cui derivano cellule di sostegno, cellule contrattili, sangue. Gli animali triblastici possono essere acelomati, pseudocelomati e celomati.

I poriferi, animali più primitivi, non hanno organizzazione tissutali. Hanno una serie di cellule con compiti diversi ma non presentano giunzioni che le colleghino le une con le altre. (parazoi – sottoregno).

Tutti gli altri animali, dagli cnidari in poi, hanno tessuti dovuti alla presenza di giunzioni cellulari: organizzazione diblastica tipica degli cnidari, mentre dai plateminti in poi sono tutti triblastici.

Abbiamo una **CLASSIFICAZIONE** che ci permette di dividere in phyla in base a caratteristiche particolari:

Sulla base della **simmetria corporea** vengono suddivisa in:

- bilateri: ematode, mollusco, artropodo
- radiati: medusa, polipo

Sulla base della **presenza/assenza di celoma** gli animali vengono suddivisi in:

- acelomati
- pseudocelomati
- celomati

Sulla base dell'**origine del celoma** vengono suddivisi in:

- protostomi
- deuterostomi

LA SIMMETRIA

- **Radiale**: esistono infiniti piani passanti per l'asse longitudinale principale dell'oggetto ognuno dei quali è tale da suddividerlo in due parti uguali. È SOLO UNO IL PIANO CHE DIVIDE IL CORPO IN DUE PARTI UGUALI: IL **PIANO SAGITTALE**.

Sono più per lo più forme sessili, ancorati al substrato o si danno trasportare dalla corrente o sono deboli nuotatori.

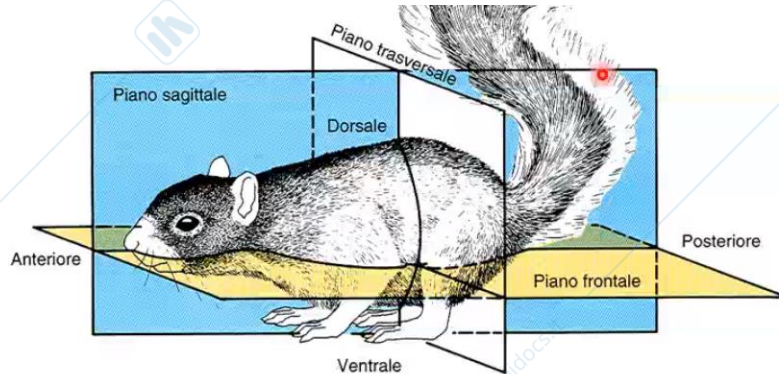
Interagiscono nei confronti dell'ambiente in modo equivalente su ogni lato del corpo.

- ❖ Poriferi non hanno una vera e propria simmetria, sono spesso a forme irregolari o asimmetrici.
- ❖ Cnidari hanno una tipica simmetria radiale.



(a) Simmetria radiale

- **Bilaterale**: con 3 piani
 - ❖ **piano sagittale** da suddividere l'oggetto in due parti specularmente simmetriche (una destra e una sinistra)
 - ❖ **piano trasversale** → anteriore/posteriore
 - ❖ **piano frontale** → dorsale – ventrale



Gli animali che appartengono a questa classificazione sono in grado di spostarsi autonomamente secondo una direzione precisa. Questa simmetria quando negli animali si sviluppa la **cefalizzazione**, processo evolutivo per cui i centri nervosi (gangli) tendono ad aggregarsi nella regione anteriore del corpo, con relativo differenziamento del capo. Assistiamo dunque allo sviluppo del sistema nervoso centrale. Con l'evoluzione assisteremo al miglioramento e potenziamento di questa zona.

I vantaggi della cefalizzazione:

- ❖ concentrazione dei sensi nella regione anteriore del corpo che per prima incontra l'ambiente (occhi - bocca)
 - ❖ Proteggere i centri nervosi con una scatola cranica (vertebrati)
- Con questa acquisizione viene potenziato lo spostamento che ha permesso a molti animali di migliorare il loro meccanismo di predazione: migliora spostamento e ricerca del cibo.

La simmetria di un animale è strettamente collegata al suo stile di vita.

Gli **echinodermi** (stella marina, riccio) sono un gruppo che fanno eccezione, si parla di simmetria pentaraggiata, corpo diviso in 5 parti. Simmetria diversa dagli cnidari perché hanno una larva liberamente natante, dunque bilaterale, che si sposta nell'ambiente prima di metamorfosare ad adulto, acquisendo la simmetria raggiata.

La simmetria degli adulti dunque è acquisita secondariamente: la **perdita della bilateralità** è dovuta all'adattamento alla vita bentonica (in cui non si muovono tantissimo), per adattarsi meglio e vivere meglio nel loro habitat (è più comoda quella raggiata).